12. कार्बनिक रसायन : मूल सिद्वांत [basic concept of Organic chemistry] : GOC

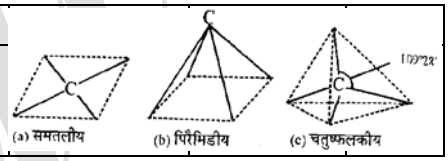
❖ **कार्बनिक रसायन :** कार्बन का रसायन, जिसमें कार्बन तथा उससे बने कार्बनिक पदार्थों का अध्ययन किया जाता है।
- दैनिक जीवन में कार्बनिक पदार्थ : खाद्य पदार्थ, वस्त्र, ईंधन, रंजक, औषधियां, बहुलक, इत्यादि।
- **जैव शक्ति सिद्वान्त** : बर्जिलियस, अरस्तु के अनुसार कार्बनिक पदार्थों की उत्पति सजीवों से होती है।
- **व्होलर का सिद्वान्त** : प्रयोगशाला में अकार्बनिक पदार्थ से प्रथम कार्बनिक पदार्थ यूरिया प्राप्त किया था।
- **NH_4CNO [Amm. cyanate]** $\xrightarrow{\Delta}$ **NH_2CONH_2 [Urea]** अतः यूरिया, प्रयोगशाला निर्मित प्रथम कार्बनिक पदार्थ है।

❖ **कार्बन :** आवर्त सारणी में स्थान : p - ब्लॉक में वर्ग 14 तथा आवर्त II संकेत : $_6C^{12}$ इले0 विन्यास : $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
संयोजी इलेक्ट्रॉन : 4 चतु:संयाजी , सहसंयोजकता : 4(कुल संयोजी कक्षके 4) समस्थानिक : $_6C^{12}$ $_6C^{13}$ $_6C^{14}$

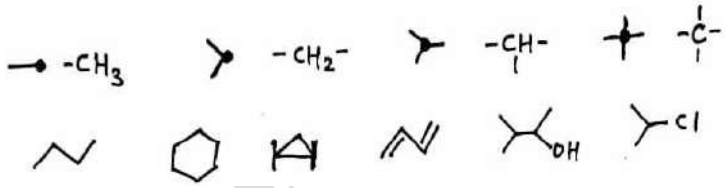
❖ **कार्बन की चतु:संयोजकता का केकुले सिद्वान्त :**
❖ कार्बन चतु:संयोजी होता है एवं इसमें श्रृंखलन की अद्वितीय विशिष्ट प्रवृति पायी जाती है।

बंधन प्रकार	संरचना	संकरण	ज्यामिति	बंधकोण	सिग्मा व पाई बंध	S % लक्षण
चारो एकल बंध		Sp^3	चतुष्फलकीय	109.5^0	4 σ	25 %
दो एकल + एक द्विबंध	> C =	Sp^2	समतल त्रिकोणीय	120^0	3 σ + 1 π	33 %
दोनो द्विबंध	= C =	Sp	रेखीय	180^0	2 σ + 2 π	50 %
एक एकल + एक त्रिबंध	— C ≡	Sp	रेखीय	180^0	2 σ + 2 π	50 %

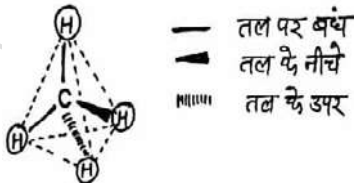
ली बेल तथा वांटहॉफ सिद्वान्त
- चतु:संयोजकताएं विन्यासित होकर तीन ज्यामितियां बना सकती है।
- समचतुष्फलक की चारों संयोजकताएं समान लंबाई की होती है
- समचुष्फलकीय संरचना सर्वाधिक स्थायी, बंधकोण 109.5^0 पर विन्यासित



❖ **कार्बनिक यौगिको के सूत्र**
- **अणुसूत्र** : अणु में उपस्थित तत्व, परमाणुओं को दर्शाता है जैसे : CH_4 , C_2H_6 , C_4H_{10} , CH_4O , $C_2H_4O_2$
- **मूलानुपाती सूत्र** : अणु में उपस्थित मूल तत्वों के सरल अनुपात को दर्शाता है जैसे — $C_6H_{12}O_6$ ⇨ CH_2O
- **संरचना सूत्र** : अणु में उपस्थित बंधन की प्रकृति व अणु की संरचना को दर्शाता है।
  1. **विस्तृत संरचना सूत्र** :
  2. **संघनित संरचना सूत्र** : CH_3-CH_2-CH_3 , CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3
  3. **आबंध रेखा संरचना सूत्र** :

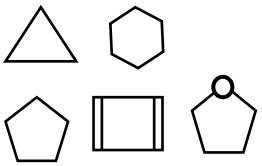
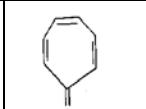
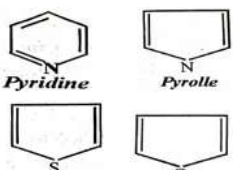


4. **त्रिविम संरचना सूत्र** :



❖ हाइड्रोकार्बन : 1. विशुद्व हाइड्रोकार्बन : CH_4 , C_4H_{10} , CH_3- CH_2- CH_3 2. व्यूत्पन्न : CH_3- Cl, CH_3-COOH , CH_3- NH_2

कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण : हाइड्रोकार्बन

(अ) विवृत / अचक्रीय / ऐलिफेटिक हाइड्रोकार्बन Open Chain Hydrocarbon			(ब) संवृत / चक्रीय हाइड्रोकार्बन Closed Chain Hydrocarbon			
(1) संतृप्त एकल बंध युक्त	(2) असंतृप्त बहुबंध युक्त (द्विबंध / त्रिबंध)		समचक्रीय / कार्बचक्रीय (केवल C युक्त वलय)			विषम चक्रीय C के अतिरिक्त तत्व
			ऐलिसाइक्लिक	ऐरोमेटिक		
				बैंजीनॉइड	अबैंजीनॉइड	
ऐल्केन श्रेणी (पैराफिन) एकल बंध C_nH_{2n+2} प्रथम सदस्य CH_4	**ऐल्कीन श्रेणी (ऑलिफिन्स)** द्विबंध C_nH_{2n} प्रथम सदस्य $CH_2=CH_2$	**ऐल्काइन श्रेणी (ऐसिटीलिन)** त्रिबंध C_nH_{2n-2} प्रथम सदस्य $CH\equiv CH$				

PREPARED & EDITED **BY BR JANGID** LECTURER [CHEMISTRY] jangid2005@gmail.com ☎ 97850-86690

❖ **प्रकार्यात्मक समूह** : हाइड्रोकार्बन में हाइड्रोजन के स्थान पर अन्य विषम परमाणु/विशिष्ट समूह की उपस्थिति से यौगिकों के गुण भी विशिष्ट या विविक्तकारी हो जाते है, ऐसे समूह **प्रकार्यात्मक** या क्रियात्मक समूह कहलाते है।

जैसे : CH_3-COOH , C_6H_5-SO_3H , CH_3COOCH_3 , CH_3-COCl , CH_3-CO NH_2 , CH_3-CN , CH_3-CHO , CH_3-CO-CH_3 , CH_3-OH , CH_3- NH_2 , CH_3- Cl ,

❖ **सजातीय श्रेणी** : विशिष्ट क्रियात्मक समूह युक्त कार्बनिक यौगिकों की श्रेणी जिनके संरचनात्मक गुण समान हो।

❖ **सजातीय श्रेणी की विशेषताएं –**

1) सजातीय श्रेणी के सदस्य यौगिक सजात कहलाते है इन्हें एक सामान्य सूत्र द्वारा दर्शाया जाता है।
2) दो क्रमागत सजातीय यौगिकों के अणुसूत्र में - CH_2- तथा अणुभार में 14 का अंतर पाया जाता है।
3) सजात के रासायनिक गुणों में समानता जबकि भौतिक गुणों में क्रमिक भिन्नता/परिवर्तन पाया जाता है।
4) सजात प्रायः समावयवी नहीं होते है क्योंकि सजात के अणुसूत्र में - CH_2- का अंतर, जबकि समावयवी के अणुसूत्र समान होते है।

हाइड्रोकार्बन की सजातीय श्रेणीया			
श्रेणी का नाम	**सामान्य सूत्र**	**प्रथम सदस्य**	
ऐल्केन	C_nH_{2n+2}	CH_4	मार्स गैस
ऐल्कीन	C_nH_{2n}	$CH_2=CH_2$	ऐथीलिन
ऐल्काइन	C_nH_{2n-2}	CH≡CH	ऐसीटीलिन
ऐल्किल हैलाइड	$C_nH_{2n+1}X$	CH_3-X	मेथिल हैलाइड
ऐल्कोहॉल	$C_nH_{2n+1}OH$ or $C_nH_{2n+2}O$	CH_3-OH	कार्बिनॉल
कार्बोनिल	Aldehyde $C_nH_{2n}O$	H-CHO	फॉर्मेल्डिहाइड
	Ketone $C_nH_{2n}O$	CH_3-CO-CH_3	ऐसिटॉन
कार्बोक्सिलिक अम्ल	$C_nH_{2n}O_2$	H-COOH	फॉर्मिक अम्ल
प्राथमिक ऐमीन	$C_nH_{2n+1}NH_2$ or $C_nH_{2n+3}N$	CH_3-NH_2	मेथिलऐमीन

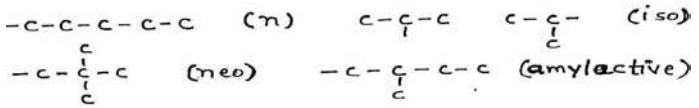
❖ **हाइड्रोकार्बन का नामकरण** –

1) **सामान्य या रूढ पद्धति** : हाइड्रोकार्बन का नामकरण स्त्रोत, गुण, स्थान, प्रकृति अनुसार किया गया। जैसे :

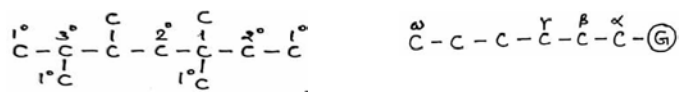
प्राप्ति स्त्रोत	कार्बनिक पदार्थ का नाम	रासायनिक सूत्र
फॉर्मिका ⇨ लाल चींटियों से प्राप्त अम्ल	फॉर्मिक अम्ल	H-COOH
ऐसिटम ⇨सिरका से प्राप्त अम्ल	ऐसिटिक अम्ल	CH_3-COOH
लेक्टम ⇨ दही में उपस्थित अम्ल	लेक्टिक अम्ल	CH_3- CH(OH)-COOH
मेलम ⇨ सेब से प्राप्त अम्ल	मैलेइक अम्ल	CH_2(COOH)-CH(OH)(COOH)
सिट्रस ⇨ खट्टे फलों से प्राप्त	सिट्रिक अम्ल	CH_2(COOH)-C(OH)(COOH)-CH_2(COOH)
यूरिन ⇨ मूत्र से प्राप्त	यूरिया	NH_2CONH_2
मार्सी या दलदली स्थल से प्राप्त गैस	मार्स गैस	CH_4
कास्ट/लकडी के भंजक आसवन से प्राप्त	कास्ट स्प्रिट/कार्बिनॉल	CH_3- OH

2) **व्यूत्पन्न पद्धति** :

- सीधी अशाखित श्रृंखला होने पर n पूर्वलग्न लगाना CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 n-pentane
- शाखित श्रृंखला होने पर iso , neo , active पूर्वलग्न



- क्रियात्मक समूह युक्त यौगिक होने पर : CH_3-CH_2-COOH (प्रोपिरिक अम्ल) CH_3- CHO (ऐसिटैल्डिहाइड)
  CH_3-CH_2-OH (एथिल अम्ल) CH_3-CH_2- NH_2 (एथिल ऐमीन)
- यौगिक मे कार्बन प्रकार : प्राथमिक (1^0) pri [p] द्वितीयक (2^0) sec [s] तृतीयक (3^0) tert [t]
- सजातीय श्रेणी अनुसार नामकरण



- कार्बन संख्यानुसार पूर्वलग्न : C_1 = form : H-CHO [formic acid] ; C_2 = Acet : CH_3-COOH [Acetic acid]
  C_3 = propion : CH_3-CH_2-COOH [propionic acid] , C_4 = butyr : C_3H_7-COOH [butyric acid]
  C_5 = valer , C_3 + duble bond =Acryl : CH_2=CH-CHO [acryladehyde] , C_4 + duble bond = croton

PREPARED & EDITED **BY BR JANGID** LECTURER [CHEMISTRY] jangid2005@gmail.com 97850-86690

EXTRA KEYNOTE :

Alkylidene halide/Gem di halide [CH_3-CHX_2]		Polymethylene halide/α-ω di halide		[CH_2X–$(CH_3)_n$– CH_2X]
Alkylene halide (विसिनल / मूलाभ) [CH_2X-CH_2X]		Alkylene glycol [CH_2OH-CH_2OH]		
vinyl [CH_2=CH-]	allyl [CH_2=CH-CH_2-]	fenyl [-C_6H_5]	benzyl [C_6H_5-CH_2-]	ethylene [CH_2=CH_2]
propargyl [CH≡C-CH_2-]	benzal [C_6H_5-CH<]	benzoyl [C_6H_5-CO-]		acetylene [CH≡CH]

❖ **ऐल्किल समूह(-R)** [backbone of hydrocarbon] (ऐल्केन - हाइड्रोजन = ऐल्किल व्यूत्पन्न) सामान्य सूत्र : C_nH_{2n+1}

- CH_3 [methyl]
- C_2H_5 $-CH_2-CH_3$ **[ethyl]**
- C_3H_7 $-CH_2-CH_2-CH_3$ **[n-propyl]** $-CH(CH_3)_2$ **[iso-propyl / s-propyl]**
- C_4H_9 $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ **[n-butyl]** $-CH_2-CH(CH_3)_2$ **[iso-butyl]**
  $-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ **[s-butyl]** $-C(CH_3)_3$ **[t-butyl]**
- C_5H_{11} $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ **[n-pentyl]** $-CH_2-CH_2-CH(CH_3)_2$ **[iso-pentyl]**
  $-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$ **[s-pentyl]** $-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$ **[t-pentyl]**
  $-CH_2-C(CH_3)_3$ **[neo pentyl]** $-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ **[amyl active pentyl]**

3) **आईयूपीएससी [IUPAC] या जिनेवा पद्धति** :

मूल नाम ⇨ प्राथमिक पूर्वलग्न + प्राथमिक अनुलग्न

व्यूत्पन्न नाम ⇨ द्वितीयक पूर्वलग्न + द्वितीयक अनुलग्न

नामकरण क्रम : द्वितीयक पूर्वलग्न(प्रतिस्थापी समूह) + प्राथमिक पर्वलग्न + प्राथमिक अनुलग्न + द्वितीयक अनुलग्न(मुख्य कियात्मक समूह)

पूर्वलग्न[prefix]

प्राथमिक पूर्वलग्न
कार्बन की संख्यानुसार

C_1 मेथ	C_2 ऐथ	C_3 प्रोप	C_4 ब्यूट
C_5 पेन्ट	C_6 हेक्स	C_7 हेप्ट	C_8 ऑक्ट
C_9 नॉन	C_{10} डेक	C_{11} अनडेक	C_{12} डोडेक
C_{20} आइकॉस			
C_{30} ट्राईकोन			

द्वितीयक पूर्वलग्न
विषम परमाणु / प्रतिस्थापी / ऐल्किल समूह अनुसार

हैलोजन	ऐल्किल समूह	अन्य समूह
F : fluro	- CH_3 methyl	-C_6H_5 fenyl
Cl : chloro	- C_2H_5 ethyl	-NO_2 nitro
Br : bromo	- C_3H_7 propyl	-NO nitroso
I : iodo	-OCH_3 methoxy	
	- OC_2H_5 ethoxy	

अनुलग्न[suffix]

प्राथमिक अनुलग्न
हाइड्रोकार्बन श्रेणी या बंधन की प्रकृति अनुसार

Alkane	[C_nH_{2n+2}]	[C — C]	⇨ ane	{H = C X 2 + 2 ⇨ ane}
Alkene	[C_nH_{2n}]	[C = C]	⇨ ene	{H = C X 2 ⇨ ene}
Alkyne	[C_nH_{2n-2}]	[C ≡ C]	⇨ yne	{H = C X 2 – 2 ⇨ yne}

द्वितीयक अनुलग्न
वरियता के आधार पर मुख्य कियात्मक समूह अनुसार

Car, su, aa, est, ah, ami, ni, isoni, al, ke , ol , thiol, ami, emi, ether, ene, yne, ane, diazo

कियात्मक समूह वरियता सूची

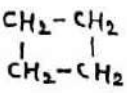
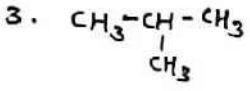
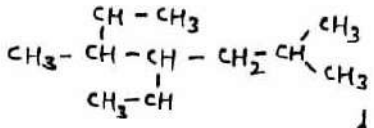
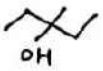
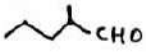
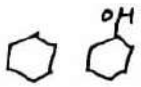
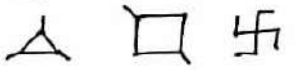
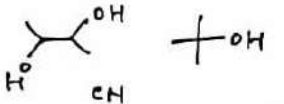
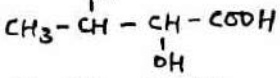
नाम	सूत्र	पूर्वलग्न	अनुलग्न	नाम	सूत्र	पूर्वलग्न	अनुलग्न
कार्बोक्सिलिक अम्ल	- COOH	कार्बोक्सी	ऑइक अम्ल	ऐल्कोहॉल	- OH	हाइड्रॉक्सी	ऑल
सल्फोनिक अम्ल	- SO_3H	सल्फो	सल्फोनिक अम्ल	थायोऐल्कोहॉल	- SH	मर्केप्टो	थायोल
ऐसिड ऐनहाइड्राइड	-COOCO-	.....	ऑइक ऐनहाइड्राइड	ऐमीन	- NH_2	ऐमीनो	ऐमीन
एस्टर	- COOR	ऐल्कॉक्सीकार्बोनिल	ऑऐट	ईमीन	= NH	ईमीनो	ईमीन
ऐसिड हैलाइड	- CO-X	हैलोकार्बोनिल	ऑइल हैलाइड	ईथर	— O —	ऐल्कॉक्सी	.....
ऐमाइड	- CO-NH_2	ऐमाइडो	ऐमाइड	ऐल्कीन	>C=C<	.....	ईन
नाइट्राइल	- C≡N	सायनो	नाइट्राइल	ऐल्काइन	— C≡C —	.....	आईन
आइसो नाइट्राइल	- N≡C	आइसो सायनो	आइसो नाइट्राइल	ऐल्केन	C — C		ऐन
ऐल्डिहाइड	- CH=O	ऑक्सो	ऐल	इपोक्सी		इपोक्सी	.....
किटोन	- CO -	ऑक्सो	ऑन	डाईऐजो	— N=N—	डाईऐजो	.....

IUPAC नामकरण : प्रतिस्थापी समूह / पार्श्व श्रृंखला + मूल नाम +मुख्य कियात्मक समूह का अनुलग्न
[Prefix + Word root + Primary suffix + Secondary suffix]

PREPARED & EDITED **BY BR JANGID** LECTURER [CHEMISTRY] ✉ jangid2005@gmail.com ☎ 97850-86690

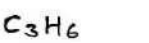
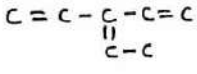
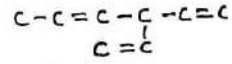
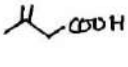
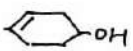
❖ संतृप्त हाइड्रोकार्बन (एकल बंध युक्त ऐल्केन) का नामकरण :

- सर्वाधिक कार्बन, लंबी एवं अधिकतम पार्श्व श्रृंखला युक्त मुख्य श्रृंखला का चयन करना
- मुख्य श्रृंखला में कार्बन का क्रमांकन प्रतिस्थापी समूह तथा पार्श्व श्रृंखला की निकटता अनुसार करना
- एक से अधिक प्रतिस्थापी/ऐल्किल समूह होने पर वर्णमाला क्रमानुसार क्रमांकन व नामकरण करना
- असमान प्रतिस्थापी यदि समान दुरी/अंक पर स्थित हो तो अंग्रेजी वर्णमाला अनुसार कंमाकन करना।
- एक से अधिक प्रतिस्थापी होने पर क्रमांकन उनके स्थानों के अधिकतम योग को प्राथमिकता देना।
- एक से अधिक समान प्रकार के प्रतिस्थापी होने पर **डाई , ट्राई , टेट्रा , पेन्टा** शब्दों का उपयोग करना
- प्रतिस्थापी का स्थान अंक द्वारा दर्शाना एवं अंक व अंक के मध्य (,) तथा अंक व अक्षर के मध्य (-) लगाना
- पार्श्व श्रृंखला का क्रमाकंन मुख्य श्रृंखला से जुडे कार्बन से प्रारंभ करना
- जटिल पार्श्व श्रृंखला/प्रतिस्थापी का नाम कोष्ठक में (स्थान सहित) नामकरण किया जाता है।
- पार्श्व श्रृंखला/ऐल्किल समूह के नाम में "**ईल(yl)**" अनुलग्न लगाना।
- वलयनुमा/संवृत/चक्रिय मुख्य श्रृंखला के नाम से पूर्व "**साइक्लो**" शब्द लगाना
- पार्श्व श्रृंखला वलयनुमा हो तो "**साइक्लो + ईल** " शब्द लगाना
- उदाहरण :

1. C_4H_{10}
2. 
3. 
4. $(CH_3)_4C$
5. 
6.
7. 
8.
9. 
10. 
11. 
12. 
13. 
14.

❖ असंतृप्त हाइड्रोकार्बन (बहुबंध युक्त ऐल्किन तथा ऐल्काइन) का नामकरण :

- सर्वाधिक कार्बन, लंबी, **बहुबंध,** तथा अधिकतम पार्श्व श्रृंखला युक्त मुख्य श्रृंखला का चयन करना
- मुख्य श्रृंखला में कार्बन का क्रमांकन बहुबंध की निकटता अनुसार करना
- मुख्य श्रृंखला में कोई बहुबंध समान दुरी पर स्थित हो तो क्रमांकन प्रतिस्थापी की निकटता अनुसार करना।
- मुख्य श्रृंखला में द्विबंध व त्रिबंध दोनो समान अंक पर हो तो क्रमांकन द्विबंध को प्राथमिकता देना
- मुख्य श्रृंखला में द्विबंध व त्रिबंध दोनो होने पर नामकरण में पहले **ईन** तथा बाद में **आईन** स्थान सहित दर्शाना।
- एक से अधिक द्विबंध होने पर **एल्का + डाईईन , ट्राईईन** शब्दों का उपयोग करना
- द्विबंध युक्त पार्श्व श्रृंखला यदि मुख्य श्रृंखला से एकल बंध से जुडी हो तो अनुलग्न "**ईनाइल (enyl)**" लगाना।
- द्विबंध युक्त पार्श्व श्रृंखला यदि मुख्य श्रृंखला से द्विबंध से जुडी हो तो अनुलग्न "**ईलीडिन (ylidene)**" लगाना।
- त्रिबंध युक्त पार्श्व श्रृंखला के लिए अनुलग्न "**ईनाइन (enyne)**" लगाना।
- वलयनुमा/संवृत/चक्रिय मुख्य श्रृंखला के नाम से पूर्व "**साइक्लो**" शब्द लगाना
- उदाहरण :

1. C_3H_6
2. C_4H_6
3. $CH_2=CH-CH-CH_2$
4. $CH\equiv C-CH=CH_2$
5. $CH_3-CH=CH-C(CH_3)_3$
6. 
7.
8.
9.
10. $CH\equiv C-C\equiv CH$
11. $CH_2=C=CH_2$
12. 
13. 
14. 
15.
16.
17.
18. C_8H_{14}
19. 
20.

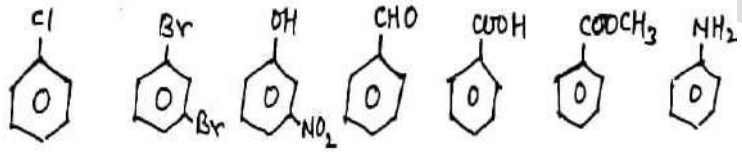
PREPARED & EDITED **BY BR JANGID** LECTURER [CHEMISTRY] ✉ jangid2005@gmail.com ☎ 97850-86690

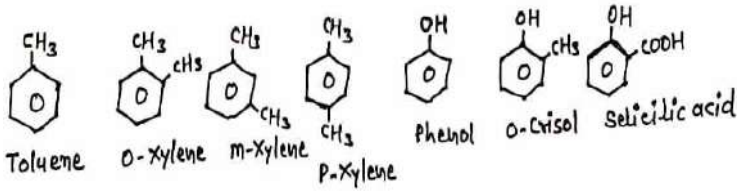
❖ **क्रियात्मक समूह युक्त व्यूत्पन्न हाइड्रोकार्बनों का नामकरण :**

- क्रियात्मक समूह युक्त मुख्य श्रृंखला का चयन करना
- मुख्य क्रियात्मक समूह यदि कार्बन युक्त हो तो उसका कार्बन मुख्य श्रृंखला में सम्मिलित करना चाहिए।
- दो या अधिक क्रियात्मक समूह होने पर वरियता क्रमानुसार मुख्य क्रियात्मक समूह का चयन करना
- वरियता में प्रथम को प्रधान/मुख्य क्रियात्मक समूह तथा द्वितीय को प्रतिस्थापी समूह माना जाता है।
- मुख्य श्रृंखला में कार्बन का क्रमांकन क्रियात्मक समूह की निकटता अनुसार करना
- क्रियात्मक समूह समान दुरी पर स्थित हो तो क्रमांकन प्रतिस्थापी की निकटता अनुसार करना।
- क्रमांकन वरियता : मुख्य क्रियात्मक समूह > द्विबंध > त्रिबंध > प्रतिस्थापी
- प्रतिस्थापी क्रियात्मक समूह का कार्बन मुख्य श्रृंखला में नही गिना जाता है।
- वलयनुमा/संवृत/चक्रिय मुख्य श्रृंखला के नाम से पूर्व "**साइक्लो**" शब्द लगाना
- उदाहरण :

❖ **बैंजीन व्यूत्पन्नों का नामकरण :**

- ऐरोमेटिक यौगिक का मूल नाम बैंजीन है
- सामान्य पद्वति से बैंजीन की स्थितियां एवं अंक – **ऑर्थो (1,2)** **मेटा(1,3)** **पैरा(1,4)**
- क्रमांकन मुख्य क्रियात्मक समूह या प्रतिस्थापी से किया जाता है
- दो या अधिक क्रियात्मक समूह होने पर वरियता क्रमानुसार मुख्य क्रियात्मक समूह का चयन करना





समावयवता दो या अधिक यौगिक जिनके अणुसूत्र समान, परंतु गुणों में भिन्नता पायी जाती है उन्हें समावयवी तथा यह परिघटना समावयवता है।				
संरचनात्मक समावयवता अणुसूत्र समान हो परंतु बंध संरचना में भिन्नता हो				**त्रिविम समावयवता** अणुसूत्र व बंध संरचना में समानता परंतु परमाणुओं की त्रिविमीय या आकाशीय व्यवस्था में भिन्नता **1. ज्यामितीय समावयवता** समपक्ष रूप (cis) विपक्ष रूप (trans) **2. प्रकाशीय समावयवता** दक्षिणावर्त (d) वामावर्त (l)
श्रृंखला समावयवता कार्बन श्रृंखला की संरचना में भिन्नता उदाहरण : **C_5H_{12}** CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 **पेन्टेन** $(CH_3)_2CH$-CH_2-CH_3 **आइसो पेन्टेन** $(CH_3)_2C(CH_3)_2$ **निओ पेन्टेन**	**स्थिति समावयता** प्रतिस्थापी समूह की स्थिति में भिन्नता उदाहरण : **C_3H_8O** CH_3-CH_2-CH_2-OH **प्रोपेन–1–ऑल** CH_3-CH(OH)-CH_3 **प्रोपेन–2–ऑल**	**क्रियात्मक समूह** अणुसूत्र समान परंतु क्रियात्मक समूह में भिन्नता उदाहरण : **C_3H_6O** CH_3-CO-CH_3 **प्रोपेनॉन(किटोन)** CH_3-CH_2-CHO **प्रोपेनैल(ऐल्डिहाइड)**	**मध्यावयवता** क्रियात्मक समूह से जुडी ऐल्किल श्रृंखला में भिन्नता उदाहरण : **$C_4H_{10}O$** CH_3-O-C_3H_7 **1–मेथॉक्सी प्रोपेन** C_2H_5-O-C_2H_5 **2–ऐथॉक्सी ऐथेन**	

PREPARED & EDITED **BY BR JANGID** LECTURER [CHEMISTRY] jangid2005@gmail.com 97850-86690

❖ **कार्बनिक अभिक्रिया एवं क्रियाविधि :**

कार्बनिक यौगिक(क्रियाधार) + आक्रमणकारी अभिकर्मक ⟶ अस्थायी मध्यवर्ती ⟶ यौगिक उत्पाद

A-X + B-Y ⟶ AX- - - BY ⟶ A-B + X-Y

❖ **सहसंयोजी आबंध का विखण्डन / विदलन :**

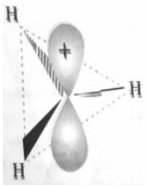
1) **समांश या समापघटनी विखण्डन** : **A •⁝• B** $\xrightarrow{\Delta + LIGHT}$ **A˙ + B˙** (मुक्त मूलक : अतिक्रियाशील, विषम इले0 युक्त, अनुचुंबकीय)

2) **विषमांश या विषमअपघटनी विखण्डन** : **R ⁝ •• X → R^+ + X^-** (कार्बधनायन : अतिक्रियाशील, इले0 न्यून)

- **मेथिल कार्बधनायन का निर्माण एवं संरचना** : **CH_3 ⁝ •• Br → CH_3^+ + Br^-**
- इसे मेथिलिऑन या कार्बोनियम आयन भी कहा जाता है
- संकरण : sp^2 , ज्यामिती : समतल त्रिकोणीय, बंधकोण : 120^0
- **कार्बधनायन का स्थायीत्व क्रम** : $^+CH_3$ < $^+CH_2$-CH_3 < ^+CH-$(CH_3)_2$ < ^+C-$(CH_3)_3$
- **कार्बन मुक्त मूलकों का स्थायीत्व क्रम** : $^\bullet CH_3$ < $^\bullet CH_2$-CH_3 < $^\bullet CH$-$(CH_3)_2$ < $^\bullet C$-$(CH_3)_3$

❖ **आक्रमणकारी अभिकर्मक** :

1) नाभिक स्नेही / नाभिकरागी / Nucleophile [Nü] - Nucleus Loving reagents



ऐसे अभिकर्मक जो नाभिक आकृर्षी , ℓp दाता(लुईस क्षार) उदासीन अणु , इलेक्ट्रॉन धनी, ऋणावेशित होते है तथा क्रियाधार के इलेक्ट्रॉन न्यून या धनावेशित केन्द्र पर आक्रमण करते है, नाभिक स्नेही अभिकर्मक कहलाते है।

उदाहरण : CN^- , OH^- , Cl^- , OCH_3^- , H_2O , NH_3 , R-NH_2 , R-OH

2) इलेक्ट्रॉन स्नेही / इलेक्ट्रॉनरागी / Electrophile [E^+] - Electron Loving reagents

ऐसे अभिकर्मक जो इलेक्ट्रॉन आकृर्षी, ℓp ग्राही(लुईस अम्ल) उदासीन अणु , इलेक्ट्रॉन क्षुद्र / न्यून, धनावेशित होते है तथा क्रियाधार के इलेक्ट्रॉन धनी या ऋणावेशित केन्द्र पर आक्रमण करते है, इलेक्ट्रॉनी स्नेही अभिकर्मक कहलाते है।

उदाहरण : NO_2^+ , Cl^+ , $^+CH_3$, $AlCl_3$, $FeCl_3$, SO_3

सहसंयोजी आबंधों में इलेक्ट्रॉन विस्थापन प्रभाव

1. प्रेरणिक प्रभाव (I - Effect)

कार्बन की श्रृंखला में जब हाइड्रोजन से भिन्न विद्युत ऋणी समूह उपस्थित हो तो स्थायी आबंध ध्रुवणता के कारण उत्पन्न इलेक्ट्रॉनिक प्रभाव, प्रेरणिक प्रभाव कहलाता है। यह एक स्थायी प्रभाव है।

विशेषताएं – इलेक्ट्रॉन का केवल विस्थापन परंतु इलेक्ट्रॉन अष्टक से बाहर नही जाते है।

कार्बन श्रृंखला पर प्रेरणिक प्रभाव का मान समूह से दुरी बढने पर घटता जाता है।

धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव (+I Effect)	**ऋणात्मक प्रेरणिक प्रभाव (-I Effect)**
जब कार्बन श्रृंखला में हाइड्रोजन से न्यून EN वाला समूह अर्थात इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षी समूह जुडा हो। जैसे : $C \leftarrow C^{d-} \leftarrow C^{dd-} \leftarrow C^{ddd-} \leftarrow$ EDG (e^- discharging/repulsing) +I Effect groups : $^+CH_3$ < $^+CH_2$-CH_3 < ^+CH-$(CH_3)_2$ < ^+C-$(CH_3)_3$	जब कार्बन श्रृंखला में हाइड्रोजन से अधिक EN वाला समूह अर्थात इलेक्ट्रॉन आकृर्षी समूह जुडा हो। जैसे : $C \rightarrow C^{d+} \rightarrow C^{dd+} \rightarrow C^{ddd+} \rightarrow$ EWG (e^- withdrawing /attracting) -I Effect groups : C_6H_5 < OH^- < OCH_3 < I < Br < Cl < F < COOH < CN < NO_2

2. अनुनाद प्रभाव या मिसोमेरिक प्रभाव (R or M - Effect)

असंतृप्त या बहुबंध युक्त यौगिकों में पाई इलेक्ट्रॉन युग्म तथा ℓp एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्मों में पारिस्परिक संयुग्मन द्वारा एक से अधिक संरचनाएं प्राप्त होती है जिनमें परमाणुओं का विन्यास तो समान परंतु इलेक्ट्रॉनों का विन्यास / व्यवस्था में भिन्नता पायी जाती है, अनुनादी / केनोनिकल संरचनाएं कहलाती है, इस परिघटना को अनुनाद कहते है

दो निकटवर्ती पाई बंधों अथवा पाई बंध व ℓpके मध्य अन्योन्य क्रिया, अनुनाद कहलाती है, इले0 विस्थापन से बंधन का ध्रुवीकरण होता है।

महत्व : अनुनाद द्वारा इलेक्ट्रॉन घनत्व के विस्थानीकरण से यौगिक के स्थायीत्व में वृद्धि होती है।

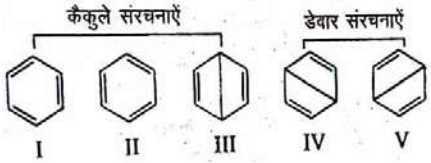
अनुनादी संरचनाएं काल्पनिक होती है जो केवल अपने स्थायीत्व अनुपात के आधार पर वास्तविक संरचना में योगदान करती है।

वास्तविक अणु की उर्जा सदैव उसकी अनुनादी संरचनाओं की उर्जा से न्यून होती है

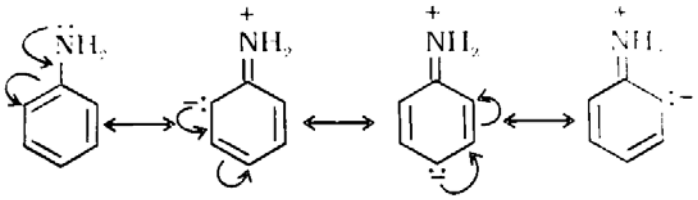
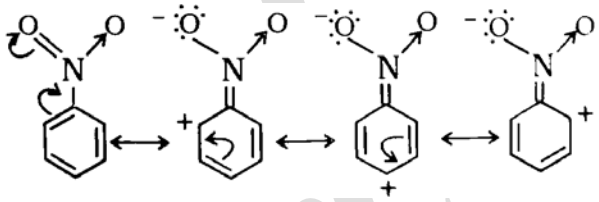
वास्तविक अणु तथा न्यूनतम उर्जा वाली अनुनादी संरचना की उर्जा का अंतर, अनुनाद उर्जा कहलाती है।

बैंजीन में अनुनाद

नाइट्रोमैथेन में अनुनाद

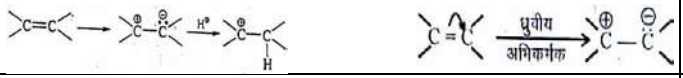
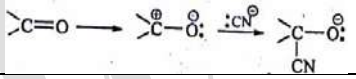


PREPARED & EDITED BY BR JANGID LECTURER [CHEMISTRY] ✉ jangid2005@gmail.com ☎ 97850-86690

धनात्मक अनुनाद प्रभाव (+R/+M Effect)	ऋणात्मक अनुनाद प्रभाव (-R/-M Effect)
समूह : इलेक्ट्रॉन दाता / प्रतिकर्षी समूह / EDG (e^- discharging) इलेक्ट्रॉन विस्थापन : प्रतिस्थापी से बैंजीन वलय की ओर आवेश पृथक्करण : प्रतिस्थापी पर धनावेश तथा वलय पर ऋणावेश +R Effect groups : - X , -OH , $-NH_2$, - OR , -OCOR , -NH-R	समूह :इलेक्ट्रॉन ग्राही / आकृर्षी समूह / EWG (e^- withdrawing) इलेक्ट्रॉन विस्थापन : बैंजीन वलय से प्रतिस्थापी की ओर आवेश पृथक्करण : प्रतिस्थापी पर ऋणावेश तथा वलय पर धनावेश -R Effect groups : - COOH , -CHO , >C=O , -CN , $-NO_2$
ऐनिलिन की अनुनादी(केनॉनीकल) संरचनाएं	नाइट्रोबैंजीन की अनुनादी(केनॉनीकल) संरचनाएं
	

3. इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव (E - Effect)

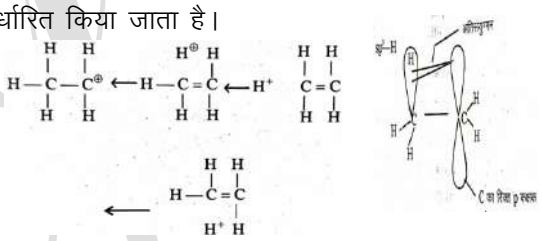
बहुबंध युक्त यौगिकों पर आक्रमणकारी अभिकर्मक के आक्रमण से बहुबंध से जुडे कार्बन पर पाई इलेक्ट्रॉनों का पूर्ण स्थानांतरण होना, इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव कहलाता है, यह एक प्रभाव अस्थायी है क्योंकि आक्रमणकारी अभिकर्मक की अनुपस्थित में यह प्रभाव समाप्त हो जाता है।

धनात्मक इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव (+E Effect)	ऋणात्मक इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव (-E Effect)
पाई इलेक्ट्रॉन का स्थानांतरण उसी कार्बन पर होता है जिस पर आक्रमणकारी अभिकर्मक का आक्रमण होता है। 	पाई इलेक्ट्रॉन का स्थानांतरण, आक्रमणकारी अभिकर्मक के आक्रमण वाले कार्बन से विपरित कार्बन / अन्य परमाणु पर होता है 

4. अतिसंयुग्मन प्रभाव या बेकर नाथन प्रभाव या आबंध रहित अनुनाद (H - Effect)

असंतृप्त यौगिकों में पाई इलेक्ट्रॉन तंत्र अथवा असहभाजित P कक्षक वाले परमाणु के सिग्मा इले0 तथा C-H आबंध के सिग्मा इलेक्ट्रॉन के साथ आंशिक संयुग्मन द्वारा सिग्मा इले0 विस्थानीकरण प्रकिया, अतिसंयुग्मन कहलाती है, यह एक सामान्य स्थायीकरण अन्योन प्रकिया है
महत्व : अतिसंयुग्मन द्वारा कार्बोनियम आयनों तथा ऐल्किनों का आपेक्षिक स्थायीत्व निर्धारित किया जाता है।
ऐल्किनों का आपेक्षिक स्थायीत्व उनमें उपस्थित α H की संख्या पर निर्भर करता है
[more α H ⇨ more Hyperconjugation ⇨ more stability]
$^+CH_2$-CH_3 में सिग्मा आबंध धनावेश का विस्थानीकरण कर स्थायीत्व बढाता है जैसे –

$CH_2=CH-C(CH_3)_3$ < $CH_2=CH-CH(CH_3)_2$ < $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ < $CH_2=CH-CH_3$
α H = 0 α H = 1 α H = 2 α H = 3



नोट : जब एकल बंध व द्विबंध एकान्तर कम में हो तो यौगिक संयुग्मित निकाय कहलाता है जैसे – बैंजीन
कार्बनिक अभिक्रियाओं में इलेक्ट्रॉन संचलन / विस्थापन फिशहुक तीर द्वारा दर्शाया जाता है।
कार्बिन : इलेक्ट्रॉन न्यून अष्टक(6 e^-) :CH_2
एकक कार्बिन : जब दोनो अयुग्मित इले0 एक ही कक्षक में विपरित चक्रण के साथ उपस्थित हो, इसका चुंबकीय आघूर्ण शून्य होता है।
त्रिक कार्बिन : जब दोनों अयुग्मित इले0 भिन्न^2 कक्षकों में समान चक्रण के साथ उपस्थित हो, इसका चुंबकीय आधूर्ण धनात्मक होता है।

❖ क्रियाविधि के आधार पर कार्बनिक अभिक्रियाओं का वर्गीकरण :

1) प्रतिस्थापन अभिक्रियाएं : नाभिकस्नेही, इलेक्ट्रॉनस्नेही, मूक्त मूलक क्लोरिनीकरण
2) योगात्मक अभिक्रियाएं : जलयोजन, हाइड्रोजनीकरण, हाइड्रोहैलोजनीकरण, नाभिकस्नेही, इले0स्नेही योगज
3) विलोपन अभिक्रियाएं : निर्जलन, विहाइड्रोजनीकरण, विहाइड्रोहैलोजनीकरण,
4) पुर्नविन्यास अभिक्रियाएं

❖ कार्बनिक यौगिकों की शोधन विधियां :

1. उर्ध्वपातन 2. क्रिस्टलन 3. आसवन
4. विभेदी निष्कर्षण 5. वर्णलेखन या क्रोमेटोग्राफी

❖ कार्बनिक पदार्थों का गुणात्मक विश्लेषण (तत्वों का परीक्षण)

1. कार्बन तथा हाइड्रोजन का परीक्षण

कार्बनिक यौगिक + CuO $\xrightarrow{\Delta}$ Cu + CO_2 $\xrightarrow{\text{LIME WATER}}$ $CaCO_3$ (दुधिया श्वेत विलयन) ⇨ कार्बन उपस्थित

कार्बनिक यौगिक + CuO $\xrightarrow{\Delta}$ Cu + H_2O $\xrightarrow{\text{DRY CuSO4 [white]}}$ $CuSO_4 . 5H_2O$ (नीले क्रिस्टल) ⇨ हाइड्रोजन उपस्थित

2. नाइट्रोजन, सल्फर, हैलोजन तथा फॉस्फोरस का परीक्षण – लैसाने विलयन [LS] या सोडियम निष्कर्ष बनाने की विधि

⇨ शुष्क ज्वलन नली + शुष्क सोडियम धातु + कार्बनिक पदार्थ / मिश्रण मिलाकर रक्त तप्त होने तक गर्म करना
⇨ स्वच्छ जल युक्त क्वथननली में डालकर उबालना ⇨ छानना ⇨ प्राप्त छनित लैसाने विलयन [LS]

कार्बनिक यौगिक[C,N,S,X] + Na $\xrightarrow{\Delta}$ NaCN / Na_2S / NaX / NaSCN (आयनित लैसाने विलयन)

PREPARED & EDITED BY BR JANGID LECTURER [CHEMISTRY] jangid2005@gmail.com ☎ 97850-86690

नाइट्रोजन परीक्षण	LS + NAOH + $FeSO_4$ विलयन + heat ⇨ ठण्डाकर + dil H_2SO_4 ⇨ नीला विलयन	
	LS + $FeSO_4$ विलयन + Δ ⇨ ठण्डाकर + NaOH ⇨ हरा अवक्षेप + $FeCl_3$ + conc H_2SO_4 ⇨ नीला हरा विलयन	
	$6CN^- + Fe^{2+} \xrightarrow{\Delta} [Fe(CN)_6]^{4-} + 4Fe^{3+} \xrightarrow{\Delta} Fe_4[Fe(CN)_6]_3$	
सल्फर परीक्षण	LS + सो0 नाइट्रोप्रुसाइड $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ ⇨ गहरा बैंगनी रंग का विलयन	
	LS + ऐसीटिक अम्ल + लैड ऐसीटेट विलयन / सिल्वर नाइट्रेट विलयन ⇨ काला अवक्षेप	
N & S परीक्षण	LS + dil HCl + $FeCl_3$ विलयन + heat ⇨ रक्त जैसा गहरा लाल रंग का विलयन $[Fe(SCN)_3]$	
हैलोजन परीक्षण (N & S absent)	**Cl**	LS + dil HNO_3 + Δ ⇨ ठण्डाकर + $AgNO_3$ विलयन ⇨ श्वेत अवक्षेप + $NH_4OH_{\text{आधिक्य}}$ ⇨ अवक्षेप विलेय
	Br	LS + dil HNO_3 + Δ ⇨ ठण्डाकर + $AgNO_3$ ⇨ हल्का पीला अवक्षेप + NH_4OH ⇨ अवक्षेप आंशिक विलेय
		LS + dil HNO_3 + CCl_4 + Cl_2 water ⇨ लाल भूरी परत बनना
	I	LS + dil HNO_3 + Δ ⇨ ठण्डाकर + $AgNO_3$ ⇨ गहरा पीला अवक्षेप + NH_4OH ⇨ अवक्षेप अविलेय
		LS + dil HNO_3 + CCl_4 + Cl_2 water ⇨ गुलाबी / बैंगनी परत बनना
हैलोजन परीक्षण (N & S present)	N	LS + glacial CH_3COOH + boil ⇨ छानना ⇨ सामान्य हैलोजन परीक्षण करना
	S	LS + glacial CH_3COOH + boil ⇨ छानना ⇨ सामान्य हैलोजन परीक्षण करना
	N&S	LS + nickel nitrate + boil ⇨ छानना ⇨ सामान्य हैलोजन परीक्षण करना

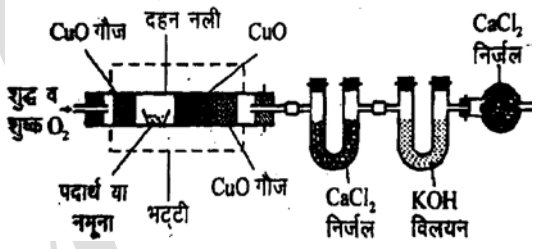
❖ कार्बनिक पदार्थों का मात्रात्मक विश्लेषण (तत्वों का मात्रात्मक आंकलन)

कार्बन तथा हाइड्रोजन का आंकलन : लीबींग विधि

कार्बनिक यौगिक + CuO $\xrightarrow{\Delta}$ H_2O ⇨ निर्जल $CaCl_2$ युक्त नली ⇨ H_2O का अवशोषण ⇨ $CaCl_2$ के द्रव्यमान में वृद्वि ⇨ जल की मात्रा द्वारा हाइड्रोजन की प्रतिशत गणना करना

$H = \frac{2 \times m1}{18 \times m} \times 100$

कार्बनिक यौगिक + CuO $\xrightarrow{\Delta}$ CO_2 ⇨ सांद्र KOH युक्त नली ⇨ CO_2 का अवशोषण ⇨ KOH के द्रव्यमान में वृद्वि ⇨ CO_2 की मात्रा द्वारा कार्बन की प्रतिशत गणना करना $C = \frac{12 \times m2}{44 \times m} \times 100$



नाइट्रोजन का आंकलन : ड्यूमा विधि

कार्बनिक यौगिक + CuO $\xrightarrow{\Delta}$ H_2O + CO_2 ⇨ KOH द्वाराअवशोषण

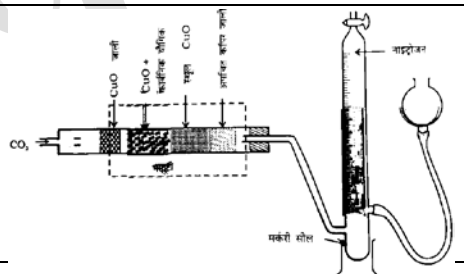
कार्बनिक यौगिक + CuO $\xrightarrow{\Delta}$ NO $\xrightarrow{\Delta + \text{Cu WIRE}}$ N_2 गैस ⇨ KOH विलयन पर एकत्रित

m = कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान

V_1 = प्राप्त N_2 का आयतन

T_1 = कमरे का ताप

STP पर N_2 का द्रव्यमान = $\frac{28 \times V}{22400}$ gm ; $N = \frac{28 \times V}{22400} \times 100$



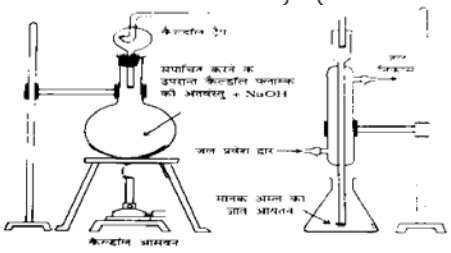
नाइट्रोजन आंकलन की कैल्डॉल विधि

कार्बनिक यौगिक + सांद्र H_2SO_4 $\xrightarrow{\Delta}$ $(NH_4)_2SO_4$ $\xrightarrow{\Delta + NaOH}$ NH_3 ⇨ मानक HCl के ज्ञात आयतन में अवशोषित

w = कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान

V_1 = H_2SO_4 का आयतन

T_1 = कमरे का ताप $N = \frac{28 \times V1N1}{W \times 1000} \times 100$



हैलोजन का आंकलन : कैरिअस विधि

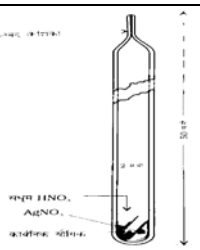
कैरिअस नली + का0 यौगिक + $AgNO_3$ + HNO_3 $\xrightarrow{\Delta}$ AgX का अवक्षेप प्राप्त ⇨ अवक्षेप को सुखाकर इसका द्रव्यमान ज्ञात कर लेते है।

w = कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान

w_1 = प्राप्त AgX का भार

X की मात्रा = $\frac{\text{Mass of X}}{\text{Molar mass of AgX}} \times W_1$; X की प्रतिशत मात्रा = $\frac{\text{Mass of X}}{\text{Molar mass of AgX}} \times \frac{w1}{w} \times 100$

कैरिअस नली



सल्फर का आंकलन : कैरिअस विधि

कैरिअस नली + HNO_3 $\xrightarrow{\Delta}$ H_2SO_4 ; H_2SO_4 + $BaCl_2$ $\xrightarrow{\Delta}$ $BaSO_4$ का अवक्षेप प्राप्त ⇨ अवक्षेप को सुखाकर इसका द्रव्यमान ज्ञात कर लेते है।

w = कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान

w_1 = प्राप्त $BaSO_4$ का भार S की मात्रा = $\frac{\text{Mass of S}}{\text{Molar mass of BaSO4}} \times W_1$; S की प्रतिशत मात्रा = $\frac{\text{Mass of S}}{\text{Molar mass of BaSO4}} \times \frac{w1}{w} \times 100$

PREPARED & EDITED **BY BR JANGID** LECTURER [CHEMISTRY] ✉ jangid2005@gmail.com ☎ 97850-86690